

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра електронної техніки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід Бачурін

2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 19 Метрологія та вимірювальна техніка

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший бакалаврський

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма Комп'ютерні інформаційно-вимірювальні технології

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Метрологія та вимірювальна техніка.

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

« 31 » 08 2021 року. – 8 с.

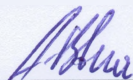
Розробники: д.т.н., доц., зав. каф. АТ, доц. каф. ЕТ за сумісництвом Лактіонов І.С.
ас. каф. ЕТ Лактіонова Г.А.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронної техніки.

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедрою ЕТ


(підпис)

(Олександр БОБНА)
(прізвище та ініціали)


« 31 » 08 2021 р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр, назва)

Протокол № 1 від. «31» 08 2021 р.

« 31 » 08 2021 р. Голова


(підпис)

(Олександр БОБНА)
(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	5	—
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150	—
лекції:	48	—
практичні заняття:	—	—
лабораторні заняття:	32	—
семінари:	—	—
самостійна робота:	70	—
Форма підсумкового контролю	Екзамен, Диф. залік	
Дисципліну викладають	д.т.н., доц., зав. каф. АТ, доц. каф. ЕТ за сумісництвом Лактіонов Іван Сергійович: https://wiki.donntu.edu.ua/view/Лактіонов_Іван_Сергійович ivan.laktionov@donntu.edu.ua ас. каф. ЕТ Лактіонова Ганна Анатоліївна https://wiki.donntu.edu.ua/view/Лактіонова_Ганна_Анатоліївна hanna.laktionova@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни:

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:

- Фізика Ч.1 і Ч.2;
- Вища математика Ч. 1, Ч. 2 і Ч. 3;
- Теорія електричних кіл.

Перелік раніше здобутих результатів навчання:

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання вищевказаної дисципліни є формування у студентів формування у студентів знань і навичок щодо методів та способів вимірювання фізичних величин електричної та неелектричної природи, а також вмінь та навиків кваліфікованого застосування засобів вимірювальної техніки задля підвищення ефективності контролю й діагностики параметрів технологічних процесів. Дисципліна покликана навчити студентів застосуванню сучасних методів та засобів виконання технічних вимірювань з контрольованою точністю.

Фахові компетентності:

- здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання;
- здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки;
- здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за

Програмні результати навчання:

- ### 3. Очікувані результати навчання

Уміння:

- #### 4. Засоби діагностики результатів навчання

- екзамени;
- стандартизовані тести;
- індивідуальні науково-дослідні завдання у формі курсової роботи;
- лабораторні роботи на спеціалізованих макетних пристроях і в пакетах прикладних програм.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточний контроль								Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
ЛР 1	ЛР 2	ЛР 3	ЛР 4	ЛР 5	ЛР 6	ЛР7	ЛР 8			
5	5	5	5	5	5	5	5	40	60	100
3	3	3	3	3	3	3	3	24	60	84
<i>Примітки:</i> 1) ЛР1, ЛР2, ... ЛР8 – лабораторні роботи; 2) У чисельнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоєчасному виконанні).										
Оцінка										
За 100-бальною шкалою		Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)								
90-100		відмінно								
74-89		добре								

60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Шкала оцінювання для курсової роботи

Пояснювальна записка	Захист роботи	Максимальний бал
до 40	не менше 60	100

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Основні поняття метрології та виміррювальної техніки.

Тема 2. Порівняльний аналіз теорії похибок та концепції невизначеності

Тема 3. Компоненти виміррювальних пристроїв.

Тема 4. Принципи виміррювання електричних і неелектричних фізико-хімічних величин.

Тема 5. Структурна організація інформаційно-виміррювальних систем.

Тема 6. Сучасні тенденції розвитку метрологічного забезпечення засобів виміррювальної техніки.

6.2. Теми практичних занять

Не передбачені відповідним навчальним планом

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Тема 2. Дослідження метрологічних характеристик аналогових виміррювальних пристроїв.	4
2	Тема 3. Дослідження підходів до розширення меж виміррювань.	4
3	Тема 3. Дослідження виміррювачів амплітуди сигналів	4
4	Тема 4. Виміррювання параметрів елементів схем мостовим методом	4
5	Тема 4. Виміррювання параметрів елементів схем резонансним методом	4
6	Тема 4. Дослідження принципів виміррювання температури та деформації	4
7	Тема 5. Дослідження структурної організації ІВС на базі виміррювачів потужності	4
8	Тема 5. Дослідження структурної організації ІВС на базі виміррювачів зсуву фаз	4
...	Усього годин	32

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Тема 1. Основні задачі метрології. Фізична величина, одиниця фізичної величини (ФВ), розмір та значення ФВ.	1
2	Тема 2. Оцінювання невизначеності за типом А	2

3	Тема 2. Оцінювання невизначеності за типом В	2
4	Тема 2. Складання звіту щодо сумарної невизначеності	1
5	Тема 3. Калібрування кінцевих мір	2
6	Тема 3. Мікропроцесори у вимірювальних пристроях	4
7	Тема 3. Стандартні інтерфейси передачі інформації	2
8	Тема 3. Буферні пристрої для узгодження сигналів	2
9	Тема 4. Вимірювачі тиску за зміною електропровідності	2
10	Тема 4. Іонізаційні вимірювачі	2
11	Тема 4. Ультразвукові вимірювачі рівня та відстані	2
12	Тема 4. Компенсаційні методи вимірювання сили	2
13	Тема 4. Градування витратомірів	2
14	Тема 4. Трансформаторні та потенціометричні вимірювальні мости	2
15	Тема 5. Динамічні характеристики пристроїв нульового порядку	2
16	Тема 5. Динамічні характеристики пристроїв першого порядку	2
17	Тема 5. Динамічні характеристики пристроїв другого порядку	2
18	Тема 5. Паралельна та послідовна передача інформації	1
19	Тема 5. Показники надійності інформаційно-вимірювальних систем	1
20	Тема 6. Закордонний досвід підвищення ефективності технологічних виробництв за рахунок удосконалення метрологічного забезпечення вимірювальної техніки.	4
21	КР. Розробка структурної схеми вимірювальної процедури результату сумісного вимірювання фізичної величини	4
22	КР. Опрацювання результатів прямих вимірювань із багаторазовими спостереженнями	8
23	КР. Оцінка результату опосередкованого вимірювання фізичної величини	8
24	КР. Опрацювання результатів сумісного вимірювання	6
25	КР. Формулювання рекомендацій зі зменшення сумарної граничної невизначеності результату вимірювання фізичної величини	4
Усього годин		70

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Курсова робота на тему "Дослідження метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки".

7. Література

7.1. Основна

1. Лактіонов, І.С. Комп'ютеризовані вимірювачі комплексу фізичних параметрів ґрунтів та мікроклімату промислових теплиць: монографія / І.С. Лактіонов, О.В. Вовна, А.А. Зорі. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. – 212 с.

2. Поджаренко, В.О. Опрацювання результатів вимірювань на основі концепції невизначеності: навч. посібник / В.О. Поджаренко, О.М. Васілевський, В.Ю. Кучерук. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 128 с.

3. Bewoor, A.K. Metrology & measurement / A.K. Bewoor, V.A. Kulkarni. – Noida: McGraw-Hill Education, 2016. – 558 p.

4. Конспект лекцій з дисциплін: «Вимірювання електричних величин та метрологічне забезпечення електронних систем», «Основи метрології та електронних вимірів», «Вимірювання електричних величин та метрологічне забезпечення автоматичних систем», «Основи метрології» (для студентів денної та заочної форм навчання усіх спеціальностей) / [укл. І.С. Лактіонов, О.В. Вовна]. – Покровськ: ДонНТУ, 2017. – 80 с. – <http://89.185.3.253:9080/search.php> – М 166.

7.2. Допоміжна

1. Авдеев, Б.Я. Основы метрологии и электрические измерения: учеб. для вузов / Б.Я. Авдеев, Е.М. Антонюк, Е.М. Душин и др.; под ред. Е.М. Душина. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 480 с.

2. Головка, Д.Б. Основы метрології та вимірювань: навч. посіб. / Д.Б. Головка та ін. – Київ: Либідь, 2001. – 407 с.

3. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учеб. для вузов / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М.: Высшая школа, 2001. – 205 с.

4. Володарский, Е.Т. Планирование и организация измерительного эксперимента: учеб. пособ. / Е.Т. Володарский, Б.Н. Малиновский, Ю.М. Туз. – К.: Вища шк., 1987. – 280 с.

5. Земельман, М.А. Автоматическая коррекция погрешностей измерительных устройств / М.А. Земельман. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 199 с.

6. Туз, Ю.М. Структурные методы повышения точности измерительных устройств / Ю.М. Туз. – К.: Вища школа, 1976. – 266 с.

7. Селиванов, М.Н. Качество измерений. Метрологическая справочная книга / М.Н. Селиванов, А.Э. Фридман, Ж.Ф. Кудряшова. – Л.: Лениздат, 1987. – 295 с.

7.3. Методична

1. Методичні вказівки до виконання курсової та розрахунково-графічної робіт з дисципліни: «Метрологія та вимірювальна техніка» (для студентів денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей) [Електронний ресурс] / уклад. І.С. Лактіонов. – Покровськ: ДонНТУ, 2021. – 25 с. http://89.185.3.253:9080/list.php?reallist=2&IDlist=O_2&=1601275302105.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін: «Вимірювання електричних величин та метрологічне забезпечення електронних систем», «Основи метрології та електронних вимірів», «Основи метрології», «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади» (для студентів денної та заочної форм навчання усіх спеціальностей) /

[укл. І.С. Лактіонов, О.В. Вовна]. – Покровськ: ДонНТУ, 2016. – 26 с. – http://89.185.3.253:9080/list.php?reallist=2&IDlist=O_2&=1601275302105 – М164.

3 Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт з дисциплін: «Вимірювання електричних величин та метрологічне забезпечення електронних систем», «Основи метрології та електронних вимірів», «Вимірювання електричних величин та метрологічне забезпечення автоматичних систем», «Основи метрології» (для студентів денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей) [Електронний ресурс] / уклад. І.С. Лактіонов, О.В. Вовна. – Покровськ: ДонНТУ, 2017. – 41 с. – http://89.185.3.253:9080/list.php?reallist=2&IDlist=O_2&=1601275302105 – М169.

4. Методичні вказівки до виконання індивідуальних робіт з дисциплін : «Метрологія, стандартизація та сертифікація», «Метрологія та стандартизація» (для студ. денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей) [Ел. ресурс] / укладач І.С. Лактіонов, Г.А. Лактіонова, В.А. Лебедєв . – Покровськ, 2020 . – 34 с. <http://89.185.3.253:9080/search.php> – М 880.

8. Інформаційні ресурси

1. SJR [Електронний ресурс]: Scimago journal & country rank. – Режим доступу: <http://www.scimagojr.com/journalrank.php>. – Назва з титул. екрана.

2. Google Академія [Електронний ресурс]: Google scholar. – Режим доступу: <https://scholar.google.com.ua/>. – Назва з титул. екрана.

3. Електронний архів ДонНТУ [Електронний ресурс]: EA.DonNTU. – Режим доступу: <http://ea.donntu.edu.ua/>. – Назва з титул. екрана.

4. Researchgate [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/>. – Назва з титул. екрана.

5. Укрметртестстандарт [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: www.ukrcsm.kiev.ua/ – Дата доступа: июнь, 2015. – Загл. с экрана.